

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10292227 A

(43) Date of publication of application: 04 . 11 . 98

(51) Int. Cl

D01F 8/10
A01K 91/00

(21) Application number: 09101582

(71) Applicant: TORAY MONOFILAMENT CO LTD

(22) Date of filing: 18 . 04 . 97

(72) Inventor: AMANO KIYOSHI
OKANO MAKOTO

(54) CONJUGATE MONOFILAMENT AND ITS
PRODUCTION

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently produce a polyvinylidene fluoride-based conjugate monofilament having excellent wear resistance and resistance to fatigue and especially suitable for the use of fishery materials and industrial materials.

SOLUTION: This conjugate monofilament comprises at least two layers structure of core part and sheath part in which every layers are constituted of polyvinylidene fluoride-based resins having ≥ 2.5 MFR (at 230°C, under 10 kg), and a melting point of the core part polymer

is $\geq 180^\circ\text{C}$ and a melting point of the sheath part polymer is 5-30°C lower than the melting point of the core part polymer. The conjugate monofilament is produced by performing the final drawing process at a temperature T_e satisfying the formula: $(T_s-5^\circ\text{C}) < T_e \leq (T_c+20^\circ\text{C})$ { T_e is drawing temperature ($^\circ\text{C}$), T_c is melting point of the core part polymer ($^\circ\text{C}$), T_s is melting point of the sheath part ($^\circ\text{C}$)} in a method for subjecting at least two kinds of polyvinylidene fluoride-based resin to melt spinning and cooling and subsequently to drawing at one stage or multistage to the total draw ratio of ≥ 5.0 times, by using conjugate spinning equipment.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-292227

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51)Int.Cl.⁶
D 0 1 F 8/10
A 0 1 K 91/00

識別記号

F I
D 0 1 F 8/10
A 0 1 K 91/00

A
F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-101582

(22)出願日 平成9年(1997)4月18日

(71)出願人 000219288
東レ・モノフィラメント株式会社
愛知県岡崎市昭和町字河原1番地
(72)発明者 天野 滉
愛知県岡崎市昭和町字河原1番地 東レ・
モノフィラメント株式会社内
(72)発明者 岡野 信
愛知県岡崎市昭和町字河原1番地 東レ・
モノフィラメント株式会社内
(74)代理人 弁理士 香川 幹雄

(54)【発明の名称】 複合モノフィラメントおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 優れた耐摩耗性と耐疲労性を有し、とくに水産資材用および産業資材用に適した複合モノフィラメントおよびこの複合モノフィラメントを効率的に製造する方法を提供する。

【解決手段】 本発明の複合モノフィラメントは、芯部と鞘部の少なくとも2層複合構造からなり、いずれの層もMFR (230°C, 10Kg) が2.5以上のポリフッ化ビニリデン系樹脂から構成され、芯部ポリマーの融点が180°C以上であり、鞘部ポリマーの融点が芯部ポリマーの融点よりも5~30°C低いことを特徴とする。また、本発明の複合モノフィラメントの製造方法は、複合紡糸装置を用いて、少なくとも2種類のポリフッ化ビニリデン系樹脂を溶融紡糸、冷却し、引き続いて1段乃至多段で全延伸倍率が5.0倍以上となるように延伸する方法において、最終段階の延伸工程を下記(1)式を満たす温度で行なう延伸することを特徴とする。◎

$$T_s - 5°C < T_e \leq T_c + 20°C \quad \dots \quad (1)$$

ただし、 T_e = 延伸温度 (°C)

T_c = 芯部ポリマーの融点 (°C)

T_s = 鞘部ポリマーの融点 (°C)。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯部と鞘部の少なくとも2層複合構造からなり、いずれの層もMFR (230°C, 10Kg) が6.0以下のポリフッ化ビニリデン系樹脂から構成され、芯部ポリマーの融点が150°C以上であり、鞘部ポリマーの融点が芯部ポリマーの融点よりも5~30°C低いことを特徴とする複合モノフィラメント。

【請求項2】 鞘部ポリマーを構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂のMFR (230°C, 10Kg) が、芯部ポリマーを構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂のMFRよりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の複合モノフィラメント。

【請求項3】 芯部と鞘部の重量比が95/5~40/60の範囲にあることを特徴とする請求項1または2に記載の複合モノフィラメント。

【請求項4】 複合紡糸装置を用いて、少なくとも2種類のポリフッ化ビニリデン系樹脂を溶融紡糸、冷却し、引き続いて1段乃至多段で全延伸倍率が5.5倍以上となるように延伸する方法において、最終段階の延伸工程を下記(1)式を満たす温度で行なうことを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載の複合モノフィラメントの製造方法。◎

$$T_s - 5°C < T_e \leq T_c + 20°C \quad \dots \quad (1)$$

ただし、 T_e = 延伸温度 (°C)

T_c = 芯部ポリマーの融点 (°C)

T_s = 鞘部ポリマーの融点 (°C)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、優れた耐摩耗性と耐疲労性を有し、とくに水産資材用および産業資材用に適した複合モノフィラメントおよびこの複合モノフィラメントを効率的に製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】合成樹脂モノフィラメント、なかでもポリフッ化ビニリデン系樹脂モノフィラメントは、強靭であること、比重が大きいこと、屈折率が水に近いこと、および吸水率が低いことなどの有用な特性を備えているため、釣糸や漁網などの水産資材用途や種々の産業資材用途などに広く使用されている。

【0003】しかるに、ポリフッ化ビニリデン系樹脂モノフィラメントは、それ自体の線径が大きいために、通常の製造方法ではモノフィラメントの断面方向に纖維構造差を生じ易く、またその構造差に起因して十分な物理的性能を発現し得ないことがネットとなっていた。

【0004】かかるポリフッ化ビニリデン系樹脂モノフィラメントの構造差を改善するための従来技術としては、(A) 芯と鞘の少なくとも2層構造からなり、いずれの層もポリフッ化ビニリデン系樹脂から構成され、芯部ポリマーのインヒヤレントビスコシティが1.10d1/g以上、鞘部ポリマーの見掛け粘度を芯部の見掛け粘度より小

さくした複合糸(特開昭59-144614号公報)、および(B)ポリフッ化ビニリデン系ポリマーからなるモノフィラメントであって、内柔-中剛-外柔または内剛-中柔-外剛の同心円状三層構造を有するポリフッ化ビニリデン系モノフィラメント(特開平7-292519号公報)などがすでに提案されている。

【0005】すなわち、上記(A)の複合糸は、表層部位を低配向度化することによって高結節強度化を図ったものであり、また上記(B)のポリフッ化ビニリデン系モノフィラメントは、同心円状三層構造により優れた直線強度と高結節強度を図ったものであるが、いずれも断面方向の纖維構造の均一性の面では必ずしも満足すべきであるとはいいにくいものであった。

【0006】したがって、従来のポリフッ化ビニリデン系樹脂モノフィラメントは、いずれも断面方向の纖維構造の均一性の面では不十分であり、それに伴い十分な耐摩耗性、耐疲労性等の物理的な性能を備えたものではなく、その改良が望まれているのが実状であった。

【0007】

20 【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来技術における問題点の解決を課題として検討した結果、達成されたものである。

【0008】したがって、本発明の目的は、優れた耐摩耗性と耐疲労性を有し、とくに水産資材用および産業資材用に適した複合モノフィラメントおよびこの複合モノフィラメントを効率的に製造する方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の複合モノフィラメントは、芯部と鞘部の少なくとも2層複合構造からなり、いずれの層もMFR (230°C, 10Kg) が6.0以下のポリフッ化ビニリデン系樹脂から構成され、芯部ポリマーの融点が150°C以上であり、鞘部ポリマーの融点が芯部ポリマーの融点よりも5~30°C低いことを特徴とする。

【0010】なお、本発明の複合モノフィラメントにおいては、鞘部ポリマーを構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂のMFR (230°C, 10Kg) が、芯部ポリマーを構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂のMFRよりも小さいこと、および芯部と鞘部の重量比が95/5~40/60の範囲にあることが望ましく、その場合には一層すぐれた効果の発現を期待することができる。

【0011】また、本発明の複合モノフィラメントの製造方法は、複合紡糸装置を用いて、少なくとも2種類のポリフッ化ビニリデン系樹脂を溶融紡糸、冷却し、引き続いて1段乃至多段で全延伸倍率が5.5倍以上となるように延伸する方法において、最終段階の延伸工程を下記(1)式を満たす温度で行なう延伸することを特徴とする。

$$T_s - 5°C < T_e \leq T_c + 20°C \quad \dots \quad (1)$$

ただし、 T_e = 延伸温度 (°C)
 T_c = 芯部ポリマーの融点 (°C)
 T_s = 鞘部ポリマーの融点 (°C)。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明は、ポリフッ化ビニリデン系芯鞘複合モノフィラメントにおける芯部ポリマーとして高融点ポリフッ化ビニリデン系樹脂を、また鞘部ポリマーとして低融点ポリフッ化ビニリデン系樹脂を組合せて構成し、適正な温度で延伸することを特徴とし、これによって延伸時における内外層のポリマーの熱履歴を適正化することができ、内外層ポリマーの結晶化度等の繊維構造がより均一化されるため、従来に比し耐摩耗性と耐疲労性がはるかに向上した複合モノフィラメントの実現を図ることができる。

【0013】以下に本発明について詳細に説明する。

【0014】本発明の複合モノフィラメントの芯部ポリマーと鞘部ポリマーを構成するポリ弗化ビニリデン系樹脂は、いずれもMFR (230°C, 10 Kg) が6.0以下のものであり、それらの具体例としては、ポリ弗化ビニリデンホモポリマー、および弗化ビニリデンを主成分としこれと共に重合可能な1種または2種以上のコモノマーからなるポリ弗化ビニリデンコポリマーが挙げられる。ここでいうコモノマー成分の具体例としては、テトラフルオロエチレン、モノクロコトリフルオロエチレン、弗化ビニル、ヘキサフルオロプロピレン、およびパーフルオニソブロボキシエチレン等が挙げられるが、これに限定されるものではない。

【0015】なお、本発明で用いる上記各ポリマーには、例えば顔料、染料、耐光剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、結晶化抑制剤、および可塑剤などの各種添加剤を、目的とする性能を疎外しない範囲で、その重合工程、重合後あるいは紡糸直前に添加することができる。

【0016】芯部ポリマーと鞘部ポリマーを構成するポリ弗化ビニリデン系樹脂の組合せについては、芯部を構成するポリ弗化ビニリデン系樹脂の融点が150°C以上であり、鞘部を構成するポリ弗化ビニリデン系樹脂の融点が芯部の融点より5~30°C高いことが満足されればとくに制限はないが、鞘部を構成するポリ弗化ビニリデン系樹脂のMFR (230°C, 10 Kg) が芯部のそれよりも小さいことが好ましい。

【0017】ここで、鞘部および芯部を構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂の融点の差が5°C未満になると、複合モノフィラメントの耐摩耗性と耐疲労性の改善効果が小さくなるため好ましくない。

【0018】また、芯部および鞘部を構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂のMFR (230°C, 10 Kg) が、それぞれ6.0を上回ると、また芯部を構成するポリフッ化ビニリデン系樹脂の融点が150°Cを下回ると、引張強度等の物理的特性が不十分となり、鞘部ポリマーのMFR (230°C, 10 Kg) が芯部ポリマーの

MFR (230°C, 10 Kg) よりも大きくなると、本発明が目的とする改善効果が小さくなるため好ましくない。

【0019】本発明の複合モノフィラメントにおいて、芯部と鞘部の構成比率は、芯部と鞘部の重量比が95/5~40/60、特に90/10~50/50の範囲が好ましく、これらの範囲を外れる場合には本発明が目的とする改善効果が小さくなるため好ましくない。

【0020】本発明の複合モノフィラメントにおけるモノフィラメントおよび芯部の形状については、必ずしも円形断面である必要はないが、口金ノズル製作上の簡便さから円形断面に設定することが工業上最も有利である。また、複合モノフィラメントの芯鞘構造は製造上の簡便さから通常は二層芯鞘構造であるが、三層以上の多層芯鞘構造を除外するものではない。

【0021】本発明の複合モノフィラメントは、以下に説明する方法により効率的に製造することができる。

【0022】まず、上記複合モノフィラメントを溶融紡糸する際には、芯鞘複合用紡糸装置を用いる通常の条件を採用することができ、ポリマー温度：200~300°C、押出圧力：10~500 Kg/cm²、口金孔径：0.1~5 mm、紡糸速度：0.3~100 m/minなどの条件を適宜選択することができる。

【0023】各々の押出機から紡出され、ダイ内で芯鞘複合されたモノフィラメントは、短い気体ゾーンを通過した後、冷却浴中で冷却されるが、冷却媒体としてはポリマーに不活性な液体、通常は水が用いられる。また、冷却温度は球晶発生を防ぐため、通常は10°C前後が好ましい。

【0024】冷却固化された複合モノフィラメントは、引き続き1段目の延伸工程に送られるが、延伸および熱固定の雰囲気（浴）としては、ポリエチレングリコール、グリセリンおよびシリコーンオイルなどの加熱した熱媒体浴、乾熱気体浴、および加圧蒸気浴等が用いられる。

【0025】次いで、全延伸倍率が5.5倍以上となるように1段乃至多段延伸を行うが、ここでは最終段階の延伸工程を、下記(1)式を満たす温度で行なうことが必須条件である。

$$T_s - 5°C < T_e \leq T_c + 20°C \quad \dots \quad (1)$$

ただし、 T_e = 延伸温度 (°C)

T_c = 芯部ポリマーの融点 (°C)

T_s = 鞘部ポリマーの融点 (°C)。

【0026】ここで、全延伸倍率が5.5倍未満又は少なくとも最終段階延伸工程の延伸温度が($T_s - 5°C$)以下の温度では、得られる複合モノフィラメントの引張強度等の物理的な性能を十分に満足できず、また、最終段階延伸工程の延伸温度が($T_c + 20°C$)を越える温度では、延伸時にモノフィラメントの融断を引き起こすことになるため好ましくない。

【0027】1段乃至多段延伸後には、必要に応じて延

伸歪みを除去することなどを目的として、適度な定長、弛緩熱処理を行うこともできる。

【0028】このようにして得られる本発明の複合モノフィラメントは、耐摩耗性と耐疲労性に優れた性能を発揮することから、釣糸、漁網等の水産資材および各種産業資材用途にきわめて有用である。

【0029】

【実施例】以下に、本発明を実施例に基づいてさらに説明するが、実施例におけるモノフィラメントの評価は以下の方法に準じて行った。

【0030】〔耐摩耗性〕直径5.0mmの回転体表面に#320のサンドペーパーを巻きつけて、これを毎分180回転で回転させる。一方、モノフィラメントに1/20デニールの荷重をかけて垂直にたらし、これを前記回転体に対し90°の角度で接触させ、モノフィラメントが切断するまでの回転数(回)を測定した。試験回数は5回とし、その平均値で示した。回数が多いほど耐摩耗性が優れている。

【0031】〔耐疲労性〕屈曲疲労試験機(トヨソエイキ社製)を用いて測定した。すなわち、試長8cmのモノフィラメントの一端側に500gの荷重をかけ、他端側にチャックを振角度220°、回転数180回/分の条件で振子運動させた場合に、モノフィラメントが切断するまでの運動回数を測定した。試験回数は5回とし、その平均値で示した。回数が多いほど耐疲労性が優れている。

【0032】〔融点〕JIS-K7121記載のDSC法に準じて測定した。

【0033】〔MFR(230°C, 10Kg)〕ノズル2.095φ×8.0Lを使用して、温度230°C、荷重10.0Kgの条件下でメルトインデクサーによりメルトフローレート(g/10分)を測定した。

【0034】〔実施例1〕ポリ弗化ビニリデンホモポリマー(融点: 176°C, MFR(230°C, 10Kg) : 3.2…ポリマーA1)を芯成分(80重量部)とし、弗化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンのコポリマー(融点: 165°C, MFR(230°C, 10Kg) : 3.0…ポリマーB1)を鞘成分(20重量部)として、エクストルーダー型複合紡糸機で270°Cで溶融し、孔径1.5mmの口金を通して紡糸し、さらに20°Cのポリエチレングリコール浴中で冷却した。

【0035】次に、この未延伸糸を200°Cのポリエチレングリコール延伸浴中で6.0倍に1段延伸し、複合モノフィラメントを得た。

【0036】引続いて、155°Cの乾熱浴中に処理倍率0.95倍で通過させ熱処理を施すことにより、直径0.20mmで表1に示した複合比率を有する複合モノフィラメントを得た。

【0037】〔実施例2〕実施例1と同様にポリマーA1を芯成分(80重量部)とし、ポリマーB1を鞘成分

(20重量部)として、溶融紡糸、冷却して未延伸糸を得た。

【0038】次に、この未延伸糸を162°Cのポリエチレングリコール1段目延伸浴中で4.5倍(E1)に延伸し、引続いて164°Cのポリエチレングリコール浴中で1.42倍(E2)に延伸し、全延伸倍率(E1×E2)が6.4倍の複合モノフィラメントを得た。

【0039】引続いて、155°Cの乾熱浴中に処理倍率0.92倍で通過させ熱処理を施すことにより、直径0.20mmで表1に示した複合比率を有する複合モノフィラメントを得た。

【0040】〔実施例3〕ポリ弗化ビニリデンホモポリマー(融点: 174°C, MFR(230°C, 10Kg) : 3.8…ポリマーA2)を芯成分(60重量部)とし、弗化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンのコポリマー(融点: 158°C, MFR(230°C, 10Kg) : 2.0…ポリマーB2)を鞘成分(40重量部)として、エクストルーダー型複合紡糸機で265°Cで溶融し、孔径1.5mmの口金を通して紡糸し、さらに20°Cのポリエチレングリコール浴中で冷却した。

【0041】次に、この未延伸糸を155°Cのポリエチレングリコール1段目延伸浴中で4.5倍(E1)に延伸し、引続いて157°Cの2段目乾熱浴中で1.46倍(E2)に延伸し、全延伸倍率(E1×E2)が6.6倍の複合モノフィラメントを得た。

【0042】引続いて、155°Cの乾熱浴中に処理倍率0.90倍で通過させ熱処理を施すことにより、直径0.20mmで表1に示した複合比率を有する複合モノフィラメントを得た。

【0043】〔実施例4〕実施例1で使用したポリマーB1を芯成分(80重量部)とし、実施例3で使用したポリマーB2を鞘成分(20重量部)として、エクストルーダー型複合紡糸機で260°Cで溶融し、孔径2.0mmの口金を通して紡糸し、さらに20°Cのポリエチレングリコール浴中で冷却した。

【0044】次に、この未延伸糸を155°Cのポリエチレングリコール1段目延伸浴中で4.5倍(E1)に延伸し、引続いて157°Cの2段目ポリエチレングリコール浴中で1.6倍(E2)に延伸し、全延伸倍率(E1×E2)が7.2倍の複合モノフィラメントを得た。

【0045】引続いて、150°Cの乾熱浴中に処理倍率0.92倍で通過させ熱処理を施すことにより、直径0.20mmで表1に示した複合比率を有する複合モノフィラメントを得た。

【0046】〔比較例1〕実施例1で用いたポリマーA1単独とし、表1に記載された製糸条件を採用して、直径0.20mmのモノフィラメントを得た。

【0047】〔比較例2〕実施例3で用いたポリマーA2単独とし、表1に記載された製糸条件を採用して、直径0.20mmのモノフィラメントを得た。

【0048】[比較例3] 実施例1で用いたポリマーB 1単独とし、表1に記載された製糸条件を採用して、直径0.20mmのモノフィラメントを得た。

【0049】[比較例4] 実施例3で用いたポリマーB 2単独とし、表1に記載された製糸条件を採用して、直径0.20mmのモノフィラメントを得た。

【0050】[比較例5] 弗化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンのコポリマー(融点: 160°C、MFR (230°C, 10Kg): 3.2…ポリマーB 3)を芯成分(80重量部)とし、実施例3で用いたポリマーB 2を鞘成分(20重量部)とし、表1に記載した製糸条件を採用して、直径0.20mmのモノフィラメントを得た。

【0051】[比較例6] 実施例2において、1段目の延伸温度を150°C、2段目の延伸温度を155°Cとした以外は、実施例2と同一の製法を採用して、直径0.20mmのモノフィラメントを得た。

【0052】[比較例7] 実施例2において、2段目の*

【表1】

	芯成分			鞘成分			製糸条件						モノフィラメントの特性	
	ポリマー	融点	比率	ポリマー	融点	比率	一段目延伸		二段目延伸		全延伸倍率	耐摩耗性	耐疲労性	
							(°C)	(倍)	(°C)	(倍)				
実施例1	ポリマーA1	176	80	ポリマーB1	165	20	164	6.0	—	—	6.0	90	820	
実施例2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	162	4.5	164	1.42	6.4	95	950	
実施例3	ポリマーA2	174	60	ポリマーB2	158	40	155	4.5	157	1.46	6.6	85	1030	
実施例4	ポリマーB1	165	80	ポリマーB2	158	20	155	4.5	157	1.6	7.2	85	1200	
比較例1	ポリマーA1	176	100	—	—	—	165	4.5	172	1.42	6.4	60	450	
比較例2	ポリマーA2	174	100	—	—	—	160	4.5	170	1.42	6.4	55	480	
比較例3	ポリマーB1	165	100	—	—	—	155	4.5	162	1.56	7.0	55	500	
比較例4	ポリマーB2	158	100	—	—	—	150	4.5	155	1.6	7.2	40	520	
比較例5	ポリマーB3	160	80	ポリマーB2	158	20	150	4.5	155	1.6	7.2	45	530	
比較例6	ポリマーA1	176	80	ポリマーB1	165	20	150	4.5	155	1.42	6.4	75	680	
比較例7	〃	〃	〃	〃	〃	〃	162	4.5	200	1.42	6.4	“融断”	—	
比較例8	ポリマーA1	176	97	ポリマーB1	165	3	162	4.5	164	1.42	6.4	65	700	
比較例9	ポリマーA1	176	30	ポリマーB1	165	70	162	4.5	164	1.42	6.4	65	750	

表1の結果から明らかなように、芯部と鞘部の少なくとも2層複合構造からなり、いずれの層もMFR (230°C, 10Kg)が2.5以上のポリフッ化ビニリデン系樹脂から構成され、芯部ポリマーの融点が180°C以上であり、鞘部ポリマーの融点が芯部の融点より5~30°C低いことを特徴とする本発明の複合モノフィラメント(実施例1~4)は、耐摩耗性と耐疲労性のいずれもが優れた性能を有していた。

【0057】一方、各種ポリフッ化ビニリデン系樹脂単独のモノフィラメント(比較例1~4)および芯部と鞘部のポリマーの融点差が5°C未満の複合モノフィラメン

ト(比較例5)は、本発明の複合モノフィラメントに比較して、耐摩耗性と耐疲労性のいずれもが劣るものであった。

【0058】また、芯成分/鞘成分の重量比が95/5~40/60の範囲から外れた複合モノフィラメント(比較例8、9)、および少なくとも最終段階延伸温度が上述の(1)式の範囲を外れた製糸条件を採用した複合モノフィラメント(比較例6、7)は、延伸中に融断したり、本発明が目的とする効果を十分に満たすものではなかった。

50 【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の複合モノフィラメントは、従来にない優れた耐摩耗性と耐疲労性を有することから、釣糸、漁網等の水産資材および各種産業資材用途にきわめて有用である。

【0060】また、本発明の複合モノフィラメントの製造方法によれば、上記の特性を有する複合モノフィラメントを効率的に製造することができる。